

PCT/EP00/10611 4 NOV 2000
BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

EP00/10611



REC'D 04 DEC 2000
WIPO PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Aktenzeichen: 199 56 186.9

Anmeldetag: 22. November 1999

Anmelder/inhaber: KRONES AG, Neutraubling/DE

Bezeichnung: Verfahren und Vorrichtung zum Sterilisieren von
Verpackungsbehältern

IPC: B 65 B, A 61 L

Bemerkung: Die nachgereichte Seite 4 der Beschreibung ist
am 24. November 1999 eingegangen.

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 10. November 2000
Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident
Im Auftrag

Weihmayer

KRONES AG
93068 Neutraubling

pat-ha/827-DE

22. November 1999

Verfahren und Vorrichtung zum Sterilisieren von
Verpackungsbehältern

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Sterilisieren von Verpackungsbehältern gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie eine hierfür geeignete Vorrichtung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 13.

Es ist bereits ein derartiges Verfahren bekannt, bei dem ein H₂O₂-Dampfgemisch über eine Zweistoffdüse und eine Heizkammer sowie eine Rohrleitung in eine Sterilisationskammer eingeleitet wird (DE 39 00 448 A1). Die zu behandelnden Verpackungsbehälter in Form von konischen Bechern aus Kunststoff werden durch die Sterilisationskammer hindurchbewegt und dabei von dem erwärmten H₂O₂-Dampfgemisch diffus beaufschlagt. Zusätzlich wird in die Sterilisationskammer heiße Luft eingeblasen die das H₂O₂ chemisch zersetzen soll. Anschließend werden die Reste des Sterilisationsmittels bzw. des Gemisches aus der Sterilisationskammer abgesaugt.

Dieses bekannte Verfahren hat einen sehr komplexen Ablauf und ist entsprechend aufwendig in der Durchführung. Aufgrund des ungerichteten, diffusen Einleitens des H₂O₂-Dampfgemisches in die Sterilisationskammer ist es nur für Verpackungsbehälter mit relativ großer Mündungsöffnung geeignet, nicht dagegen für Verpackungsbehälter mit kleiner Mündung wie z.B. Getränkeflaschen aus Kunststoff, wie sie in der Getränkeindustrie zunehmend Verwendung finden.

Auch ist bereits ein speziell zum Sterilisieren von PET-Flaschen eingerichtetes Verfahren bekannt, bei dem in ein Druckluft führendes Rohr mittels einer Vernebelungsdüse kontinuierlich Peressigsäure mit einer Konzentration von 0,1 bis 1,5 Prozent eingesprührt wird (DE 198 08 318 A1). Das so gebildete Aerosol wird anschließend in einem Wärmetauscher erhitzt und schließlich über Rohrleitungen und Ein-Komponenten-Düsen in die auf dem Kopf stehenden PET-Flaschen eingeleitet. Nach der Einwirkung wird das Sterilisationsmittel durch Ausspritzen der PET-Flaschen mittels demineralisiertem Wasser entfernt.

Mit diesem bekannten Verfahren können zwar auch enghalsige Verpackungsbehälter sterilisiert werden, es ist jedoch nur mit hohem apparativen Aufwand realisierbar. Problematisch ist auch das Verhalten bei den unvermeidlichen Betriebsunterbrechungen, während denen das erwärmte Aerosol in den langen Rohrleitungen zu den Düsen kondensieren kann. Dies führt zu nicht einwandfrei sterilisierten Verpackungsbehältern nach der Unterbrechung.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein einfach zu realisierendes und betriebssicher arbeitendes Verfahren zum Sterilisieren von Verpackungsbehältern zu schaffen, mit dem

auch Verpackungsbehälter mit relativ kleiner Mündungsöffnung zuverlässig sterilisiert werden können. Außerdem soll eine kostengünstig aufgebaute Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens aufgezeigt werden.

Diese Aufgabe wird hinsichtlich des Verfahrens durch die Merkmale des Anspruchs 1 und hinsichtlich der Vorrichtung durch die Merkmale des Anspruchs 13 gelöst.

Beim erfindungsgemäßen Verfahren erfolgt sowohl die Vernebelung bzw. Verdampfung als auch die Erwärmung des flüssigen Desinfektionsmittels allein durch die Mischung mittels Wasserdampf. Dabei kann die Erwärmung in einfachster Weise durch Auswahl der Temperatur und Menge des Wasserdampfes definiert werden. Die dabei erfolgende "Verdünnung" des Desinfektionsmittels kann gleichfalls auf einfache Weise durch entsprechende Erhöhung der Ausgangskonzentration des der Mischedüse zugeführten Desinfektionsmittels kompensiert werden, so dass das an den vorzugsweise Raumtemperatur aufweisenden Verpackungsbehältern kondensierte Gemisch die gewünschte Konzentration aufweist.

Aufgrund des direkten Aufsprühens des Desinfektionsmittel-Wasserdampf-Gemisches auf die Verpackungsbehälter durch die Mischedüsen sind keine Heizkammern, Rohrleitungen usw. erforderlich, in denen das Gemisch kondensieren könnte. Es ist daher ein taktweiser Betrieb der Mischedüsen möglich und auch längere Betriebsunterbrechungen haben keine negativen Auswirkungen. Durch entsprechende Gestaltung der Mischedüsen und der sich daraus ergebenden Strahlform des nebelartigen Gemisches kann dieses sowohl in enge Mündungsöffnungen als auch breitflächig auf die Außenwand von Verpackungsbehältern aufgeblasen bzw. aufgenebelt werden. Außerdem ist eine exakte Dosierung des auf einen Verpackungsbehälter aufgedüsten

Gemisches und daher ein besonders sparsamer Verbrauch möglich.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen enthalten.

Im nachstehenden wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der Zeichnungen beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 die schematische Draufsicht auf eine Vorrichtung zum Sterilisieren von Verpackungsbehältern

Fig. 2 den Schnitt AB nach Fig. 1 in vergrößerter Darstellung

Fig. 3 die Einzelheit X in vergrößerter Darstellung

Fig. 4 den Schnitt CD nach Fig. 1 in vergrößerter Darstellung

Fig. 5 den Schnitt EF nach Fig. 1 in vergrößerter Darstellung.

Die Vorrichtung nach Fig. 1 bis 5 ist zum sterilisieren von Verpackungsbehältern in Form von PET- Flaschen für Getränke, im nachstehenden kurz Flaschen 1 genannt, eingerichtet. Sie umfaßt im Wesentlichen eine Injektionsmaschine 5, eine Spülmaschine (Rinser) 6 und ein die beiden Maschinen verbindendes Förderband 7. Die zu sterilisierenden Flaschen 1 werden der Vorrichtung durch ein Zuförderband 8 aufrecht stehend zugeführt; die sterilisierten Flaschen 1 werden von der Vorrichtung durch ein Abförderband 9 aufrecht stehend abgeführt.

Die Injektionsmaschine 5 besitzt ein stationäres Gehäuse 10, auf dem ein Drehtisch 11 mit senkrechter Drehachse 12 gelagert ist. Am Umfang des Drehtisches 11 ist gleichmäßig verteilt eine Anzahl von elastischen Greifzangen 13 gemäß dem europäischen Patent 721 808 starr befestigt. Diese Greifzangen 13 halten die Flaschen 1 unterhalb des Halskragens in aufrechter Position und mit der Mündung nach oben weisend fest, während sie mit dem Drehtisch 11 auf einer Kreisbogenbahn umlaufen. Die Zu- und Abfuhr der aufrecht stehenden Flaschen 1 zu den Greifzangen 13 erfolgt durch eine Einteilschnecke 14, einen Einlaufstern 15, einen Auslaufstern 16 und einen Führungsbogen 17, wie dies im genannten europäischen Patent 721 808 detailliert beschrieben ist. Ein Verschwenken der Flaschen um 180° findet jedoch nicht statt.

Diese behalten im schraffiert angedeuteten Behandlungsbereich durchgehend ihre aufrechte Normalposition.

Auf dem Drehtisch 11 der Injektionsmaschine 5 ist weiter eine Anzahl von Zwei-Komponenten-Zerstäubungsdüsen mit einem Sprühwinkel von ca. 20°, im nachstehenden kurz Mischdüsen 2 genannt, starr befestigt. Genauer gesagt ist über jeder Greifzange 13 konzentrisch zu einer von dieser gehaltenen Flasche 1 jeweils eine Mischdüse 2 senkrecht nach unten gerichtet und mit geringem Abstand (ca. 2 cm) zur Mündungsöffnung der Flasche 1 angeordnet.

Der erste Kanal 18 jeder Mischdüse 2 ist über erste Leitungen 22 unter Zwischenschaltung eines ersten Steuerventils 20 und eines konzentrisch zur Drehachse 12 angeordneten Drehverteilers 27 mit einem stationären Wasserdampferzeuger 24 verbunden. Dieser liefert Wasserdampf mit einem Überdruck von 2 Bar und einer Temperatur von 121° Celsius. Der zweite Kanal 19 jeder Mischdüse 2 ist über zweite Leitungen 23 und unter Zwischenschaltung eines zweiten Steuerventils 21 sowie

des Drehverteilers 27 und einer Pumpe 25 mit einem stationären Vorratstank 26 für unter Raumtemperatur stehendes Desinfektionsmittel 3 verbunden. Dieses besteht aus einer wässrigen Lösung mit 4% eines Desinfektionsmittelkonzentrats sowie 0,04% Tensid zur Verbesserung der Benetzung. Dieses flüssige Desinfektionsmittel 3 wird durch die Pumpe 25 mit einem Überdruck von 2 Bar den Mischdüsen 2 zugeführt. Das Desinfektionsmittel enthält als keimtötende Bestandteile 4000 ppm H₂O₂ und 2500 ppm Peressigsäure.

Mit den vorbeschriebenen Einrichtungen der Injektionsmaschine 5 wird ins Innere der Flaschen 1 ein vernebeltes Gemisch aus flüssigem Desinfektionsmittel 3 und Wasserdampf 4 eingeblasen. Um auch die Außenfläche der Flaschen 1 zu sterilisieren, sind im Anschluß an den Einlaufstern 15 mehrere Mischdüsen 2a stationär und mit geringem Abstand seitlich an der Bewegungsbahn der Flaschen 1 angeordnet. Diese Mischdüsen 2a sind -abgesehen vom hier nicht erforderlichen Drehverteiler 27- in gleicher Weise wie die mit dem Drehtisch umlaufenden Mischdüsen 2 über Leitungen 23 und Steuerventile 21 mit dem Vorratstank 26 verbunden und sind horizontal ausgerichtet. Außerdem sind sie über Leitungen 38 mit einer Quelle für sterile Druckluft verbunden.

Die Spülmaschine 6 nach Fig. 1 und 5 weist einen teilweise ähnlichen Aufbau auf wie die Injektionsmaschine 5 nach Fig. 1 bis 4. Übereinstimmende Teile sind daher mit der gleichen Bezugsziffer und dem Zusatz "a" versehen. Die elastischen Greifzangen 13a sind hier um horizontale Schwenkachsen 28 mittels einer Kurvensteuerung 29 schwenkbar, wie dies im Detail in der europäischen Patentschrift Nr. 721 808 beschrieben ist. Die Flaschen 1 stehen daher während des größten Teils ihrer Umlaufbewegung mit dem Drehtisch 11 auf

dem Kopf bzw. weisen mit ihrer Mündungsöffnung nach unten. Im Bereich des Einlaufsterns 15a und des Auslaufsterns 16a dagegen weisen sie ihre aufrechte Normalposition auf.

Die Behandlung der Flaschen 1 in der Spülmaschine 6 erfolgt durch auf dem Drehtisch 11a angeordnete, den Greifzangen 13a zugeordnete Düsen 30, die in die Flaschen 1 etwas einführbar sind. Jede Düse 30 ist über jeweils ein Steuerventil 31, 32, 33 an insgesamt drei Kanäle 34, 35, 36 angeschlossen, die verschiedene Spülmedien enthalten. Im vorliegenden Falle sind dies Sterilluft, Sterilwasser und flüssiges Desinfektionsmittel 3, vorzugsweise das gleiche wie im Vorratstank 26. Die Düse 30 ist als Ein- oder Mehrrohrdüse ausgebildet, so dass ggf. auch gleichzeitig verschiedene Spülmedien in die Flasche 1 eingeleitet werden können.

Das Förderband 7 verbindet den Auslaufstern 16 der Injektionsmaschine 5 mit der Einlaufschnecke 14a und dem Einlaufstern 15a der Spülmaschine 6. Seine Länge ist derart bemessen, dass sich bei Nennleistung der Vorrichtung die gewünschte Einwirkungszeit für den in der Injektionsmaschine 5 in die Flasche eingedüsten Desinfektionsmittel-Wasserdampf-Nebel ergibt. Im Normalbetrieb sind die Injektionsmaschine 5, das Förderband 7 und die Spülmaschine 6 durch nicht gezeigte Antriebsorgane synchron zueinander angetrieben, so dass sich ein störungsfreier, kontinuierlicher Transport der Flaschen 1 vom Zuförderer 8 bis zum Abförderer 9 ergibt. Die gesamte Vorrichtung ist in einer strichpunktiert angedeuteten Kammer 37 angeordnet, die mit Sterilluft der Klasse 100 beaufschlagt ist. Eine Reinfektion der sterilisierten Flaschen 1 wird so verhindert.

Mit der vorbeschriebenen Vorrichtung wird das nachfolgend beschriebene Sterilisationsverfahren durchgeführt:

Eine von einer nicht gezeigten Streckblasmaschine aufrechtstehend angelieferte neue Flasche 1 wird durch den Zuförderer 8 zugeführt, durch die Einlaufschnecke 14 eingetaktet und vom Einlaufstern 15 an einen Greifer 13 der Injektionsmaschine 5 übergeben. Sie befindet sich nun mittig in der in Fig. 2 und 3 gezeigten Position unter der der Greifzange 13 zugeordneten Mischdüse 2, die von der Flaschenmündung einen Abstand von zwei bis drei Zentimetern aufweist. Nunmehr werden die beiden Steuerventile 20 und 21 der Mischdüse 2 für einen Zeitraum von 1,5 Sekunden synchron geöffnet. Dabei wird der Mischdüse 2 gleichzeitig aus dem Vorratstank 26 flüssiges Desinfektionsmittel 3 mit der bereits beschriebenen Zusammensetzung bei Raumtemperatur und ~~einem Überdruck von zwei Bar sowie vom Dampferzeuger 24~~ Wasserdampf mit einem Überdruck von zwei Bar und einer Temperatur von 121° getrennt zugeführt. Beim Austritt aus den Kanälen 18, 19 der Mischdüse 2 werden die beiden Komponenten intensiv vermischt wobei sich ein energiereicher Gemischstrahl mit einer Temperatur von ca. 60 bis 80°C und einem Öffnungswinkel von rund 20° einstellt. Der Gemischstrahl enthält im wesentlichen fein vernebeltes Desinfektionsmittel, Wasserdampf und ggf. verdampftes Desinfektionsmittel und Wassertröpfchen. Durch die katalytisch wirkende Temperaturerhöhung bzw. Wärmezufuhr wird das Desinfektionsmittel 3 optimal aktiviert.

Die Mischdüse 2 ist derart angeordnet und ausgebildet, dass der durch sie erzeugte Gemischstrahl im wesentlichen senkrecht nach unten durch die Mündungsöffnung ins Innere der Flasche 1 eindringt und diese vollständig ausfüllt. Da die Flasche 1 lediglich Raumtemperatur aufweist, schlägt sich der größte Teil des Gemisches sofort in Form feinster Tröpfchen auf der inneren Flaschenwandung nieder und bildet einen

geschlossenen, hochwirksam keimtötenden Kondensatfilm. Die Innentemperatur der Flasche 1 steigt hierbei aufgrund des insgesamt nur geringen Wärmeinhalts des eingesprühten Gemisches auf ca. 45°C an.

Durch den vorbeschriebenen Vorgang wird außerdem die ursprünglich in der Flasche 1 enthaltene Umgebungsluft größtenteils aus dem Flascheninnenraum verdrängt. Am Ende der 1,5 Sekunden Sprühzeit werden die beiden Steuerventile 20, 21 synchron geschlossen. Die beschriebenen 1,5 Sekunden Sprühzeit beanspruchen den in Fig. 1 kreuzweise schraffierten Umlaufbereich des Drehtisches 11. Nunmehr schließt sich eine Wirkzeit von 5 Sekunden an, die durch den einfach schraffierten Bereich des Drehtisches 11 markiert ist.

Hierbei wirkt das auf die Flascheninnenwand aufgenebelte Desinfektionsmittel 3 intensiv keimtötend. Auch der äußere Bereich der Flaschenmündung wird durch austretendes Gemisch mit behandelt.

In der Endphase des Umlaufbereichs der Flasche 1 mit dem Drehtisch 11 erfolgt nochmals in gleicher Weise ein 1,5 Sekunden dauerndes Einsprühen eines Desinfektionsmittel-Wasserdampf-Gemisches durch die gleiche Mischdüse 2. Dabei erwärmt sich die Flasche innen auf ca. 58°C. Die kritische Temperatur für PET-Flaschen von ca. 65°C wird somit nicht annähernd erreicht. Danach wird die Flasche 1 vom Auslaufstern 16 und vom Führungsbogen 17 erfasst und auf dem Förderband 7 abgestellt. Es folgt eine von der Länge des Förderbandes 7 abhängige Einwirkungszeit, die je nach Art der Flasche, des gewünschten Sterilisationseffekts und des verwendeten Desinfektionsmittels variiert werden kann und vorzugsweise im Bereich von 5 bis 10 Sekunden liegt.

Aufgrund der Direktbeaufschlagung des Flascheninneren durch die Mischdüse 2 und deren exakter Zeitsteuerung ist eine exakte Dosierung des eingedüsten Desinfektionsmittels 3 und des Wasserdampfs 4 möglich. So wird beispielsweise beim Sterilisieren einer 1,5 Liter PET-Flasche mit den geschilderten Parametern und einer entsprechend dimensionierten Mischdüse 2 während der 1,5 Sekunden dauernden Einsprühphase in die Flasche 1 jeweils 3,4 Milliliter Desinfektionsmittel 3 und 1,4 Gramm Wasserdampf 4 eingedüst. Bei einer Leistung von 19.000 Fl/h ergibt sich dann ein stündlicher Verbrauch von 129,2 Litern Desinfektionsmittel 3 und 53,2 Kilogramm Dampf 4. Die erzielbare Keimabtötungsrate liegt bei 99,99% bis 99,999%, je nach Art der verwendeten Testkeime. Dies genügt allen Anforderungen beim sterilen Auffüllen von Getränken in PET-Flaschen.

Hierzu kommt ggf. noch ein Verbrauch von rund 33 Litern pro Stunde an Desinfektionsmittel 3 für die externe Sterilisation der Flaschen 1 durch die Düsen 2a im Einlaufbereich des Drehtisches 11, durch die erforderlichenfalls eine Reinfektion des Flascheninneren durch an der Flaschenaußenseite sitzende Keime zuverlässig verhindert wird.

Am Ende des Förderbandes 7 wird die innen und außen einen Desinfektionsmittel-Film tragende Flasche 1 durch die Einlaufschnecke 14a eingetaktet und vom Einlaufstern 15a in aufrechter Normalposition an eine Greifzange 13a der Spülmaschine 6 übergeben. Daraufhin wird die Greifzange 13a während der Rotation des Drehtisches 11a durch die Steuereinrichtung 29 um 180° verschwenkt, so dass die Flasche 1 schließlich mit ihrer Mündung senkrecht nach unten weist. Dabei dringt die Düse 30 einige Millimeter in die

Flaschenmündung ein (Fig. 5). Nunmehr wird durch eine entsprechende Ansteuerung der Steuerventile 31, 32, 33 als erstes kurzzeitig flüssiges Desinfektionsmittel in die Flasche 1 eingespritzt (kreuzweise schraffierter Bereich) und dann die Flasche 1 abwechselnd mit sterilem Wasser und steriler Luft gespült (einfach schraffierter Bereich) bis auch die letzten Reste des Desinfektionsmittels praktisch vollständig aus der Flasche 1 entfernt worden sind. Danach wird die Flasche 1 zurück in ihre Normalposition verschwenkt, vom Auslaufstern 16a übernommen und auf dem Abförderer 9 in aufrechter Normalposition abgestellt. Von diesem wird sie zu einer nicht gezeigten Steril-Abfüll- und Verschließmaschine transportiert und zwar in einer keimarmen oder keimfreien Atmosphäre, wie sie in der Kammer 37 vorherrscht.

Anstelle des Förderbandes 7 können die Flaschen 1 auch durch einen oder mehrere Transportsterne teilungsgerecht transportiert werden. Durch diese Blockbauweise können die Injektionsmaschine 5 und die Spülmaschine 6 unmittelbar nebeneinander mit geringstem Raumbedarf angeordnet werden. Auch ist es möglich, die Flaschen 1 direkt vom Auslaufstern 16a der Spülmaschine an den Einlaufstern der Füll- und Verschließmaschine zu übergeben. Auch bei dieser Bauweise lassen sich durch entsprechende Dimensionierung der Transportsterne die gewünschten Behandlungs- bzw. Wirkzeiten erzielen. Insbesondere bei geringeren Sterilitätsanforderungen ist es auch denkbar, die Mischdüsen 10 auf einem mit dem Einlaufstern 15a der Spülmaschine 6 rotierenden Drehtisch anzubringen, wobei die Einwirkzeit in den Bereich des Drehtisches 11a zu verlegen ist. In allen Fällen wird durch die direkte Beaufschlagung der Flaschen 1 durch das aus den Mischdüsen 10 austretende Desinfektionsmittel-Wasserdampf-Gemisch eine sparsame,

zuverlässige und reproduzierbare Sterilisationsbehandlung ermöglicht.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Sterilisieren von Verpackungsbehältern, wobei unter Verwendung einer Düse ein erwärmtes Desinfektionsmittel-Dampf-Gemisch erzeugt, den Verpackungsbehältern zugeführt und nach Einwirkung auf die zu sterilisierende Oberfläche wieder entfernt wird, dadurch gekennzeichnet, dass einer Mischdüse gleichzeitig ein flüssiges Desinfektionsmittel und Wasserdampf getrennt zugeführt wird, dass durch die Mischdüse ein Gemisch aus vernebeltem und/oder verdampftem Desinfektionsmittel und Wasserdampf gebildet wird und dass der die Mischdüse verlassende Gemischstrahl direkt auf einen Verpackungsbehälter gerichtet wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Mischungsverhältnis zwischen dem flüssigen Desinfektionsmittel und dem Wasserdampf ca. 2:1 beträgt.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der der Mischdüse zugeführte Wasserdampf einen Druck von ca. 2 Bar und eine Temperatur von ca. 121 Grad Celsius aufweist.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das der Mischdüse zugeführte Desinfektionsmittel Raumtemperatur aufweist.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Verpackungsbehälter vor der

Beaufschlagung durch den aus der Mischdüse austretenden Gemisch-Strahl Raumtemperatur aufweisen.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das der Mischdüse zugeführte Desinfektionsmittel durch eine wässrige Lösung von H₂O₂, Peressigsäure und ggf. einem Tensid gebildet wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Sprühzeit der Mischdüse pro Verpackungsbehälter ein bis zwei Sekunden beträgt.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Einwirkzeit des auf dem ~~Verpackungsbehälter kondensierten Desinfektionsmittel-~~ Dampf-Nebels ca. fünf bis zehn Sekunden beträgt.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass vor dem Entfernen des am Verpackungsbehälter niedergeschlagenen Kondensats eine Spülung der Verpackungsbehälter mit flüssigem Desinfektionsmittel erfolgt.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Flasche und die dieser zugeordnete Mischdüse während des Aufblasens des Desinfektionsmittel-Wasserdampf-Gemisches relativ zueinander stillstehen.
11. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Flasche und die zugeordnete Mischdüse während des Aufblasens des Desinfektionsmittel-Wasserdampf-Gemisches gemeinsam kontinuierlich translatorisch bewegt werden.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Gemischstrahl direkt durch die Mischdüse ins innere des Verpackungsbehälters eingeblasen wird, vorzugsweise durch dessen Mündungsöffnung.
13. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, mit einem Förderer für die zu sterilisierenden Verpackungsbehälter und mindestens einer Düse, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine Mischdüse (2) direkt auf die vom Förderer (11) transportierten Verpackungsbehälter (1) gerichtet ist und dass die Mischdüse (2) über gleichzeitig öffnende Steuerventile (20, 21) mit einem Wasserdampferzeuger (24) und einem Vorratsbehälter (26) für ein flüssiges Desinfektionsmittel (3) verbunden ist.
14. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Mischdüse (2) als Zwei- Komponenten- Zerstäuberdüse ausgebildet ist.
15. Vorrichtung nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Mischdüse (2) auf die Mündungsöffnung eines Verpackungsbehälters (1) gerichtet ist.
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass der Förderer (11) die Verpackungsbehälter (1) in aufrechter Position und horizontaler Richtung transportiert und die Mischdüse (2) senkrecht nach unten auf den Verpackungsbehälter (1) gerichtet ist.

17. Vorrichtung nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass der Förderer (11) kontinuierlich antreibbar ist und dass mehrere mit dem Förderer (11) mitlaufende Mischdüsen (2) vorgesehen sind.
18. Vorrichtung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass der Förderer (11) als Rotor ausgebildet ist, der am Umfang mehrere Halter (13) für die Verpackungsbehälter (1) trägt und dass auf dem Förderer (11) mehrere Mischdüsen (2) angeordnet sind, mindestens eine über jedem Halter (13).
19. Vorrichtung nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass die jeder Mischdüse (2) zugeordneten Steuerventile (20, 21) ~~auf dem Förderer (11) angeordnet sind und unter~~ Zwischenschaltung eines Drehverteilers (27) sowie über Leitungen (22, 23) mit dem Wasserdampferzeuger (24) und dem Vorratsbehälter (26) verbunden sind.

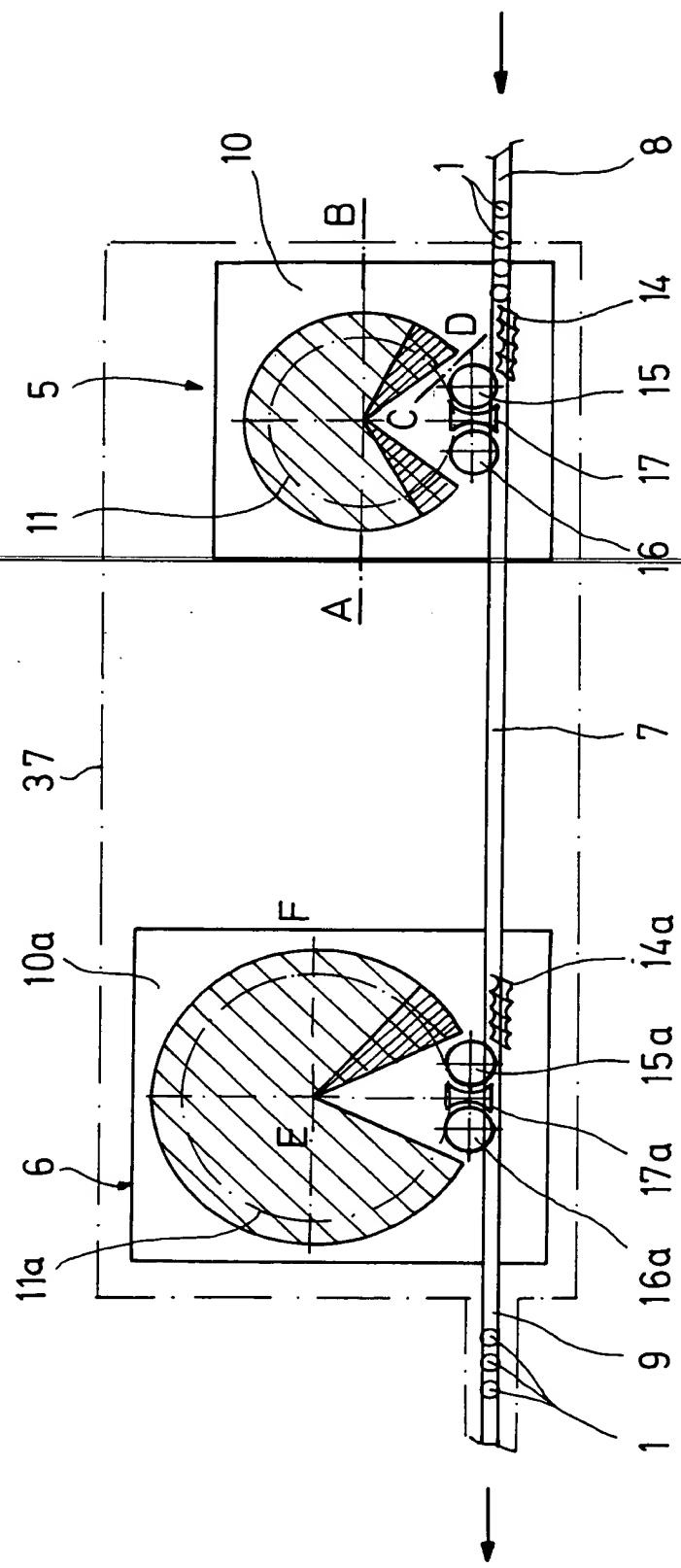


FIG. 1

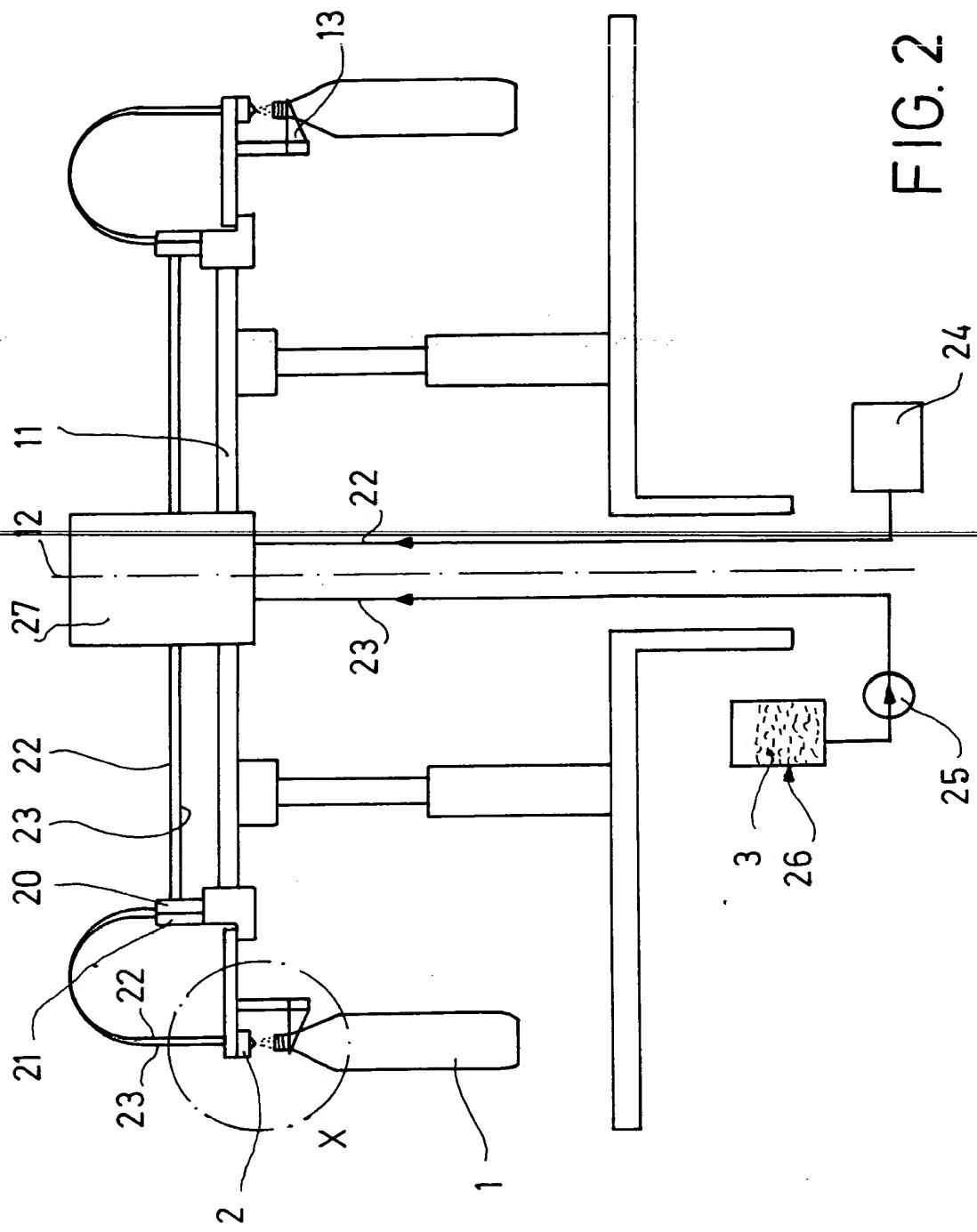


FIG. 3

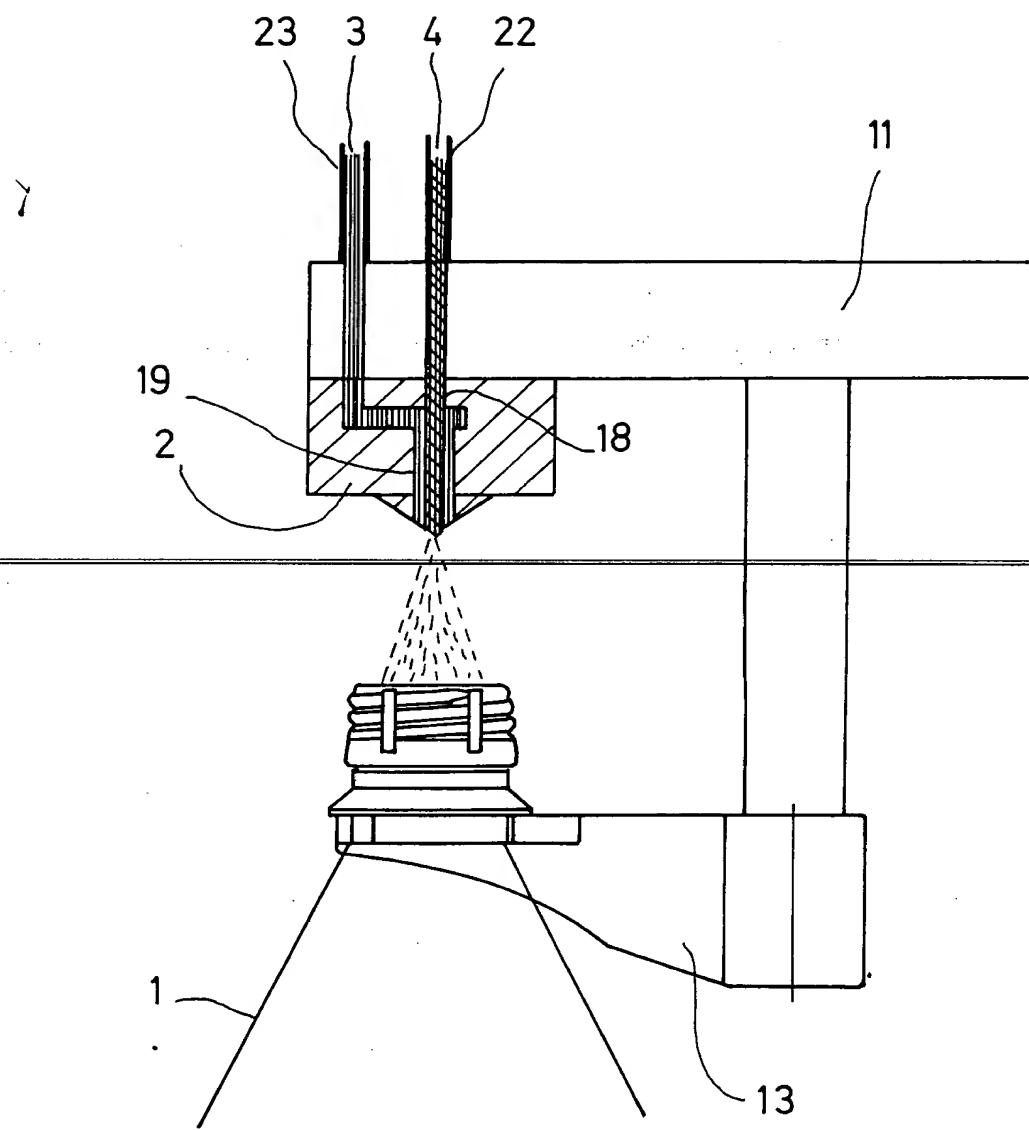


FIG. 4.

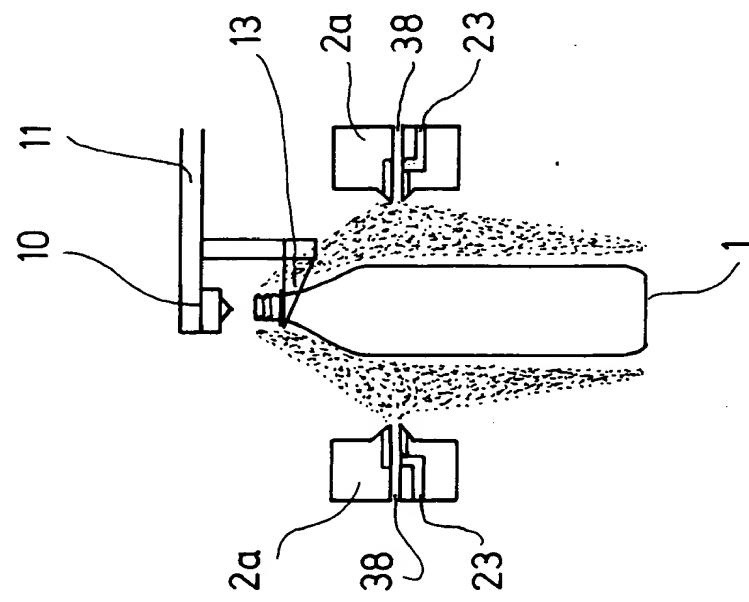
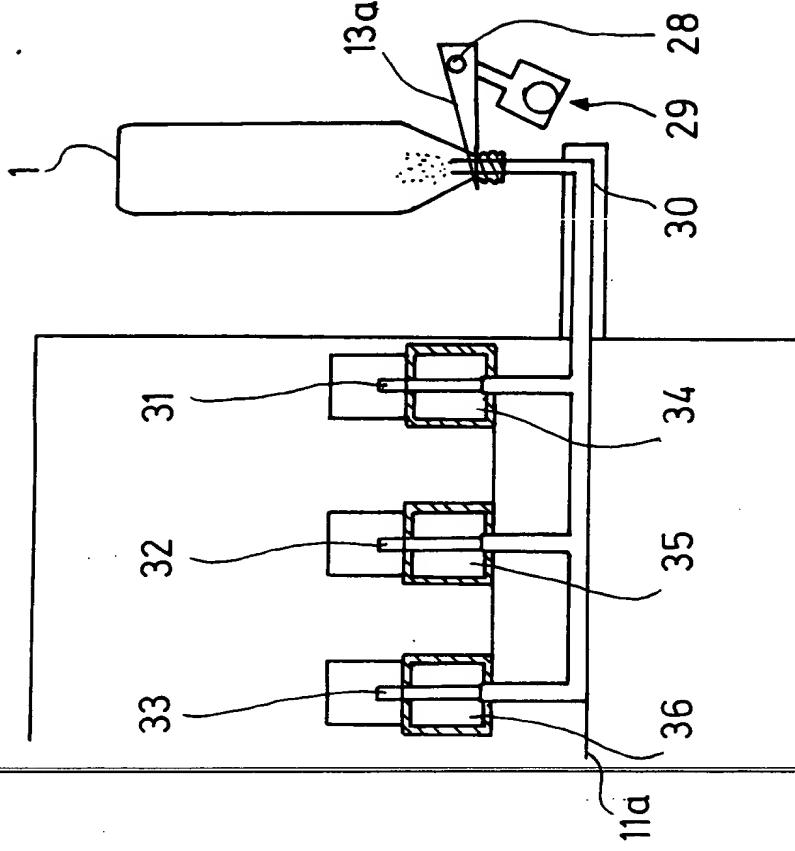


FIG. 5



4/4

